



Instalasi stasiun pasang surut



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi stasiun pasut.....	2
4.1 Stasiun pasut permanen.....	2
4.2 Stasiun pasut temporer.....	2
5 Ketentuan stasiun pasut	2
5.1 Lokasi stasiun pasut	2
5.2 Jarak antarstasiun pasut.....	3
5.3 Bangunan stasiun pasut	3
5.4 Pengikatan stasiun pasut.....	3
5.5 Perawatan stasiun pasut	4
Lampiran A (Informatif) Contoh stasiun pasut permanen	5
Lampiran B Contoh bangunan stasiun pasut permanen	6
Lampiran C Standar spesifikasi bangunan stasiun pasut di dermaga.....	7
Lampiran D Standar Operasional Prosedur perawatan stasiun pasut.....	9
Lampiran E Formulir perawatan stasiun pasut	11
Bibliografi	13

Prakata

Standar Nasional Indonesia 7924:2013, *Instalasi stasiun pasang surut* berisi rangkaian proses yang digunakan untuk membangun stasiun pasang surut di wilayah Indonesia.

Standar ini menjadi acuan bagi pemangku kepentingan dalam merencanakan dan merancang lokasi stasiun pasang surut serta membangun stasiun pasang surut sehingga menjamin pelaksanaan pengamatan pasang surut dapat terselenggara dengan baik.

Standar ini disusun berdasarkan Pedoman Standardisasi Nasional Nomor 8 tahun 2007 tentang Penulisan Standar Nasional Indonesia.

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 07-01, Informasi Geografis/Geomatika, melalui proses perumusan standar dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 25 Februari 2013 di Jakarta, yang dihadiri oleh perwakilan dari pemerintah, produsen, konsumen, pakar, dan institusi terkait lainnya. Standar ini juga telah melalui tahapan konsensus nasional, yaitu jajak pendapat pada 27 Maret 2013 sampai dengan 27 Mei 2013.



Instalasi stasiun pasang surut

1 Ruang lingkup

Ruang lingkup standar ini meliputi acuan normatif, istilah dan definisi, klasifikasi, ketentuan, dan spesifikasi teknis yang berhubungan dengan pembangunan stasiun pasut

2 Acuan normatif

SNI 6988:2004, *Jaring kontrol vertikal dengan metode sipat datar*

3 Istilah dan definisi

3.1

pasang surut (pasut)

naik turunnya permukaan laut akibat interaksi gaya gravitasi antara bulan, matahari, dan bumi

3.2

stasiun pasut

tempat pengamatan pasut dilakukan

3.3

pengamatan pasut

sebuah kegiatan untuk mencatat atau merekam data pasut yang dilakukan dengan interval waktu dan periode pengamatan tertentu

3.4

data pasut

data tinggi muka air laut beserta waktu pengamatannya

3.5

interval waktu pengamatan pasut

selang waktu pencatatan atau perekaman data pasut

3.6

periode pengamatan pasut

lamanya waktu pengamatan pasut yang disesuaikan dengan keperluannya

3.7

pengikatan pasut

kegiatan mengikatkan tinggi datum pasut (misalkan tinggi muka laut rata-rata atau *Mean Sea Level* /MSL) yang diperoleh dari hasil pengamatan pasut melalui pengukuran sipat datar pada suatu titik ikat stasiun pasut sehingga titik ikat stasiun pasut tersebut memiliki tinggi yang diukur dari datum pasut tersebut

3.8

titik ikat stasiun pasut

suatu konstruksi yang permanen dan stabil yang dilengkapi dengan sebuah titik tanda ketinggian sebagai monumentasi ketinggian datum pasut yang diukur

3.9

datum pasut vertikal

suatu kedudukan permukaan laut yang dijadikan sebagai bidang referensi ketinggian

CATATAN contoh datum pasut vertikal antara lain: *Highest Astronomical Tide* (HAT), MSL, dan *Lowest Astronomical Tide* (LAT)

3.10

tunggang pasut

jarak maksimum antara kedudukan muka laut pada saat pasang tertinggi dengan surut terendah

3.11

peta pasut

peta yang menggambarkan kondisi pasut di suatu wilayah yang mencakup garis kontur yang menghubungkan titik-titik dengan waktu air tinggi yang sama (*co-tidal*) dan garis kontur yang menghubungkan titik-titik dengan tunggang pasut yang sama (*co-range*)

4 Klasifikasi stasiun pasut

4.1 Stasiun pasut permanen

Stasiun pasut permanen adalah stasiun pasut yang melakukan pengamatan pasut secara kontinu (terus menerus) atau dengan periode pengamatan setidaknya lebih dari satu tahun. Data dari stasiun pasut permanen ini pada umumnya digunakan untuk keperluan penentuan datum tinggi nasional atau regional serta untuk keperluan ilmiah seperti pemantauan kenaikan permukaan air laut (*sea level rise*), perhitungan geoid, penentuan topografi permukaan laut (*sea surface topography*), dan sebagainya

4.2 Stasiun pasut temporer

Stasiun pasut yang melakukan pengamatan pasut dengan periode pengamatan kurang dari satu tahun. Data dari stasiun pasut temporer ini pada umumnya digunakan untuk keperluan kerekayasaan seperti penentuan koreksi pasut untuk survei hidrografi, perencanaan pelabuhan, konstruksi bangunan pesisir atau lepas pantai, penentuan MSL dan muka surutan peta (*chart datum*), dan sebagainya

5 Ketentuan stasiun pasut

5.1 Lokasi stasiun pasut

- Tidak berada pada muara sungai untuk menghindari pengaruh debit sungai terhadap pasut laut yang diamati.
- Terlindung atau dilindungi dari gelombang laut, namun tetap memiliki akses langsung ke lautan baik pada keadaan pasang ataupun surut.
- Mudah diakses pada segala cuaca dan keadaan.

- Memiliki sedimen dasar laut yang stabil (tidak berlumpur) dan keras untuk menghindari turunnya kedudukan alat pengamat pasut.
- Kedalaman laut di daerah sekitar stasiun pasut relatif homogen (tidak ada variasi kedalaman yang ekstrim).
- Lokasi harus memudahkan untuk pelaksanaan pengawasan dan pemeliharaan stasiun.

5.2 Jarak antar stasiun pasut

Jarak antar stasiun pasut berkaitan dengan luas perairan yang dapat diwakili karakteristiknya oleh suatu stasiun pasut. Dengan menggunakan prinsip penjalaran gelombang perairan dangkal (*shallow water waves*) dan asumsi perbedaan fase sebesar satu jam untuk setiap dua stasiun pasut, maka jarak maksimum antar stasiun pasut harus memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$S_{\max} = 3,6 \times \sqrt{9,81 \times \bar{h}}$$

dimana :

- S_{\max} - jarak maksimum antar stasiun pasut (dalam km)
- \bar{h} - kedalaman rata-rata di perairan tempat pengamatan pasut dilakukan (dalam meter)

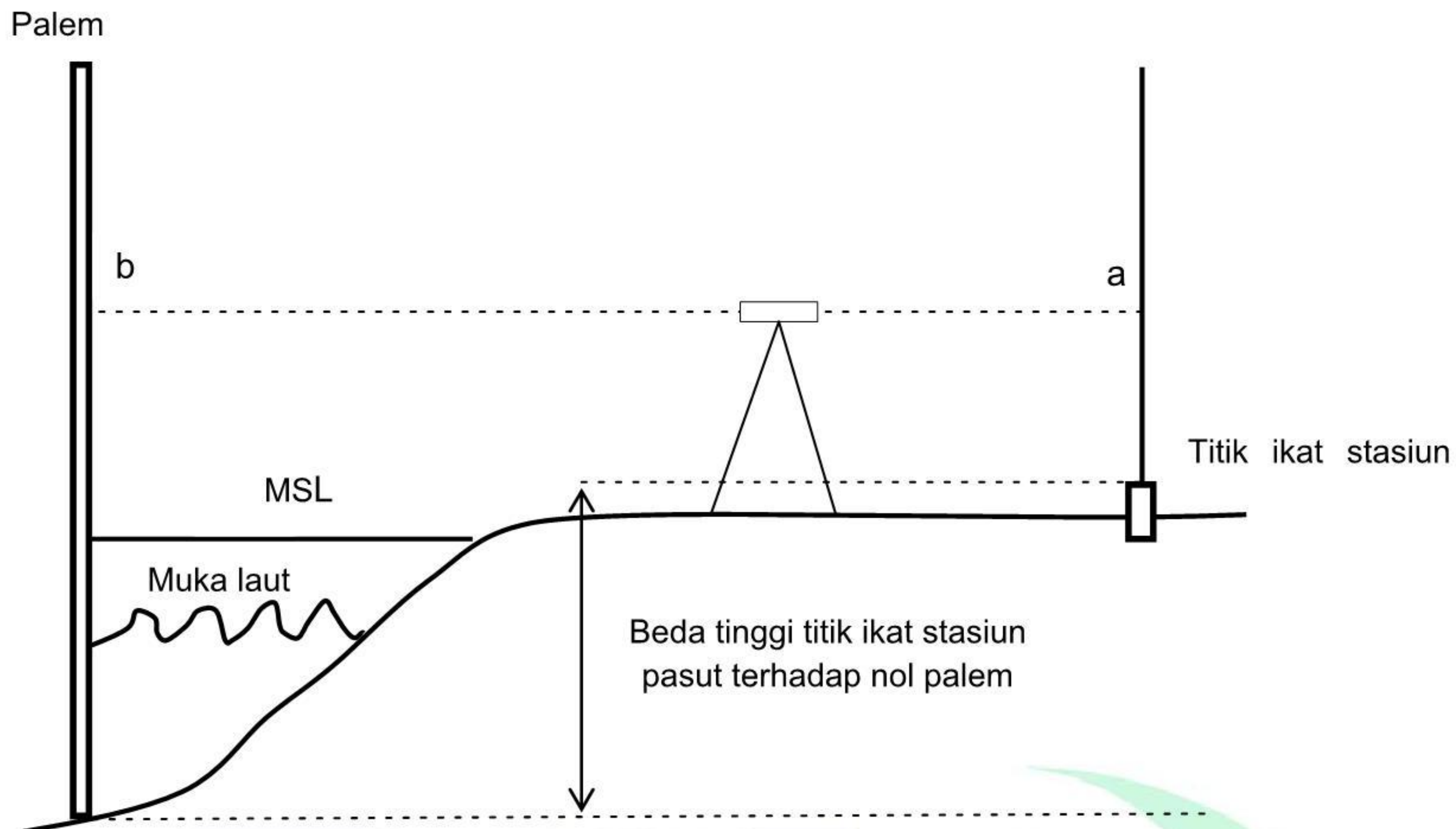
5.3 Bangunan stasiun pasut

- Stasiun pasut permanen memerlukan bangunan pasut yang dapat melindungi alat pengamat pasut dari hujan, badai, banjir, gelombang tinggi, serta kemungkinan gangguan alam lainnya.
- Konstruksi bangunan stasiun pasut harus disesuaikan dengan peralatan pengamat pasut yang digunakan. Contoh bangunan stasiun pasut ada pada Lampiran A, B, dan C
- Stasiun pasut temporer tidak memerlukan bangunan stasiun pasut. Namun penyimpanan alatnya harus tetap memperhatikan factor keselamatan dan keamanannya
- Bangunan stasiun pasut permanen diberi warna oranye

5.4 Pengikatan stasiun pasut

Pengikatan stasiun pasut pada dasarnya adalah pengukuran sipat datar memanjang dari titik ikat stasiun pasut ke stasiun pasut mengikuti SNI 6988:2004, *Jaring kontrol vertikal dengan metode sipat datar*.

Pengikatan ke stasiun pasut dimaksudkan agar terdapat hubungan beda tinggi antara titik ikat stasiun pasut dan stasiun pasut (dalam hal ini adalah tinggi nol alat pengamat pasut). Tujuannya agar kedudukan vertikal alat pasut dapat selalu dipantau, di samping itu ketinggian titik ikat stasiun pasut juga dapat ditentukan berdasarkan ketinggian MSL atau muka surutan peta yang diperoleh dari pengolahan data pasut. Skema pengikatan stasiun pasut diperlihatkan pada Gambar 1.



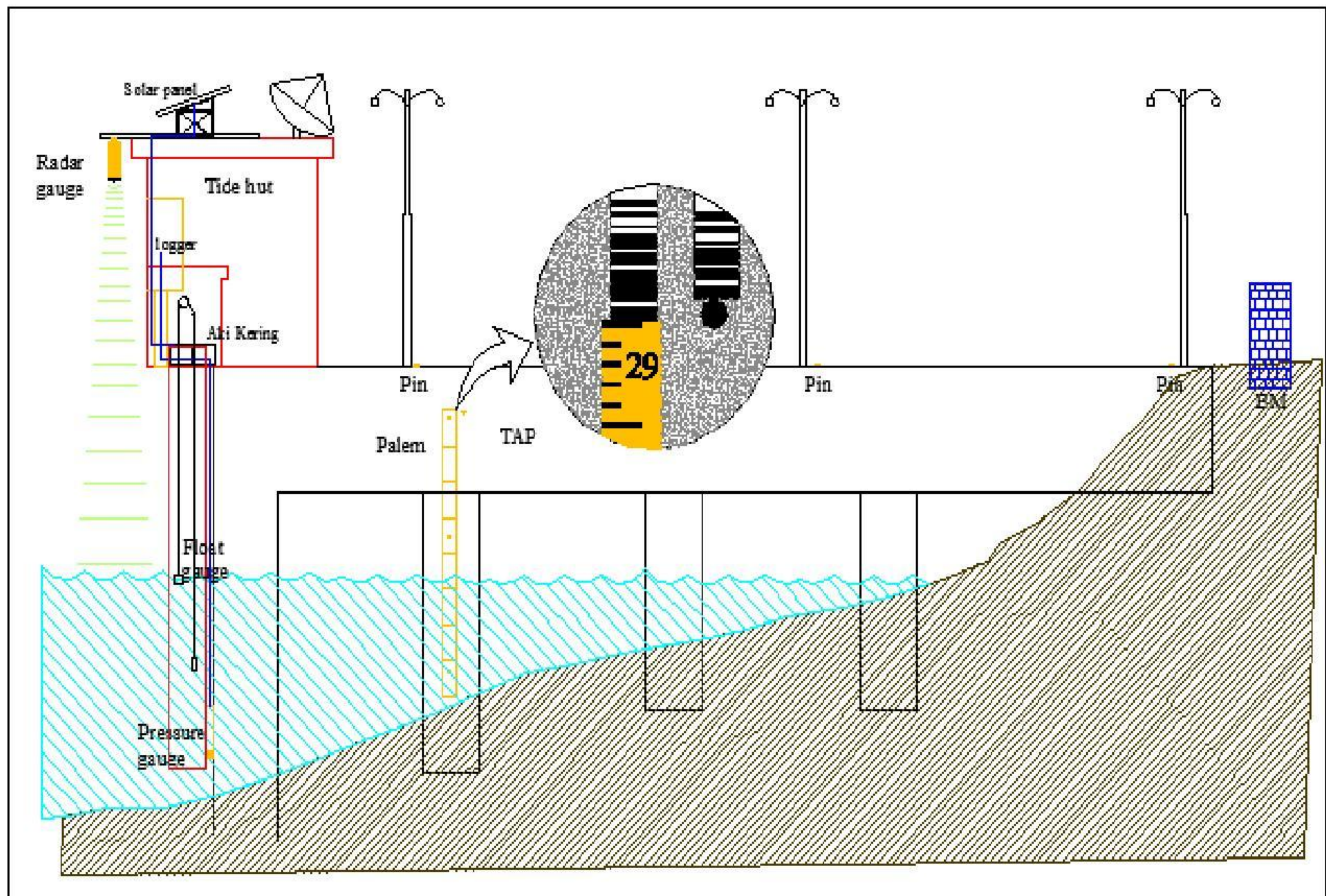
Gambar 1 - Skema pengikatan stasiun pasut

Pada contoh di atas, pengukuran sipat datar memanjang dari titik ikat stasiun pasut (a) ke stasiun pasut (b) menggunakan SNI 6988:2004. Untuk keperluan penentuan ketinggian titik ikat stasiun pasut dapat menggunakan suatu standar ketelitian tertentu sesuai kebutuhan.

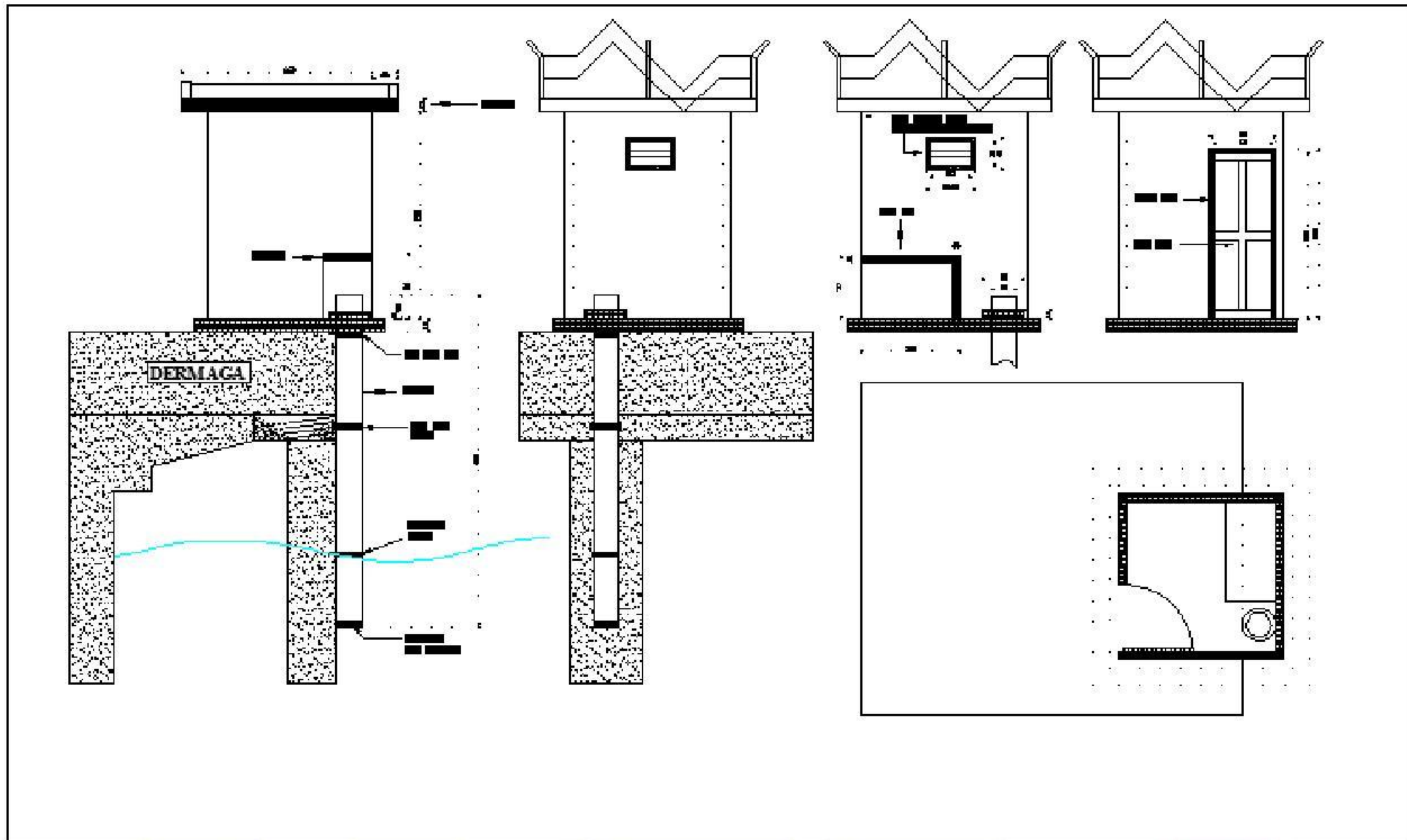
5.5 Perawatan stasiun pasut

Perawatan stasiun pasut terdiri dari tiga tahapan, yaitu : persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan, hal ini sesuai dengan standar operasional prosedur operasionalisasi stasiun pasut permanen. Adapun formulir standar operasional prosedur perawatan stasiun pasut dan hal-hal yang dilakukan pada masing-masing tahapan dapat dilihat pada Lampiran A. Formulir perawatan stasiun pasut dapat dilihat pada Lampiran E.

Lampiran A
(Informatif)
Contoh stasiun pasut permanen



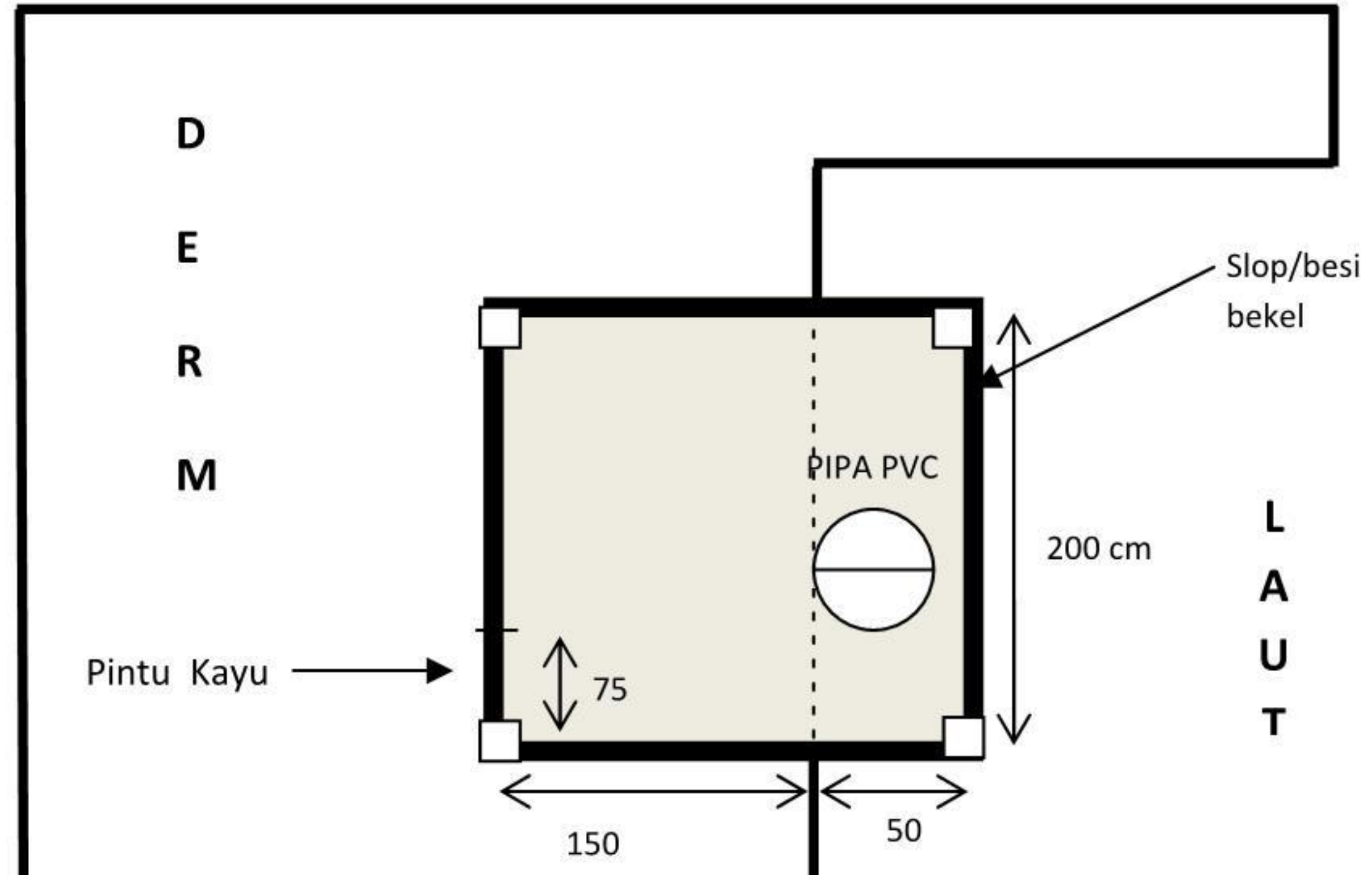
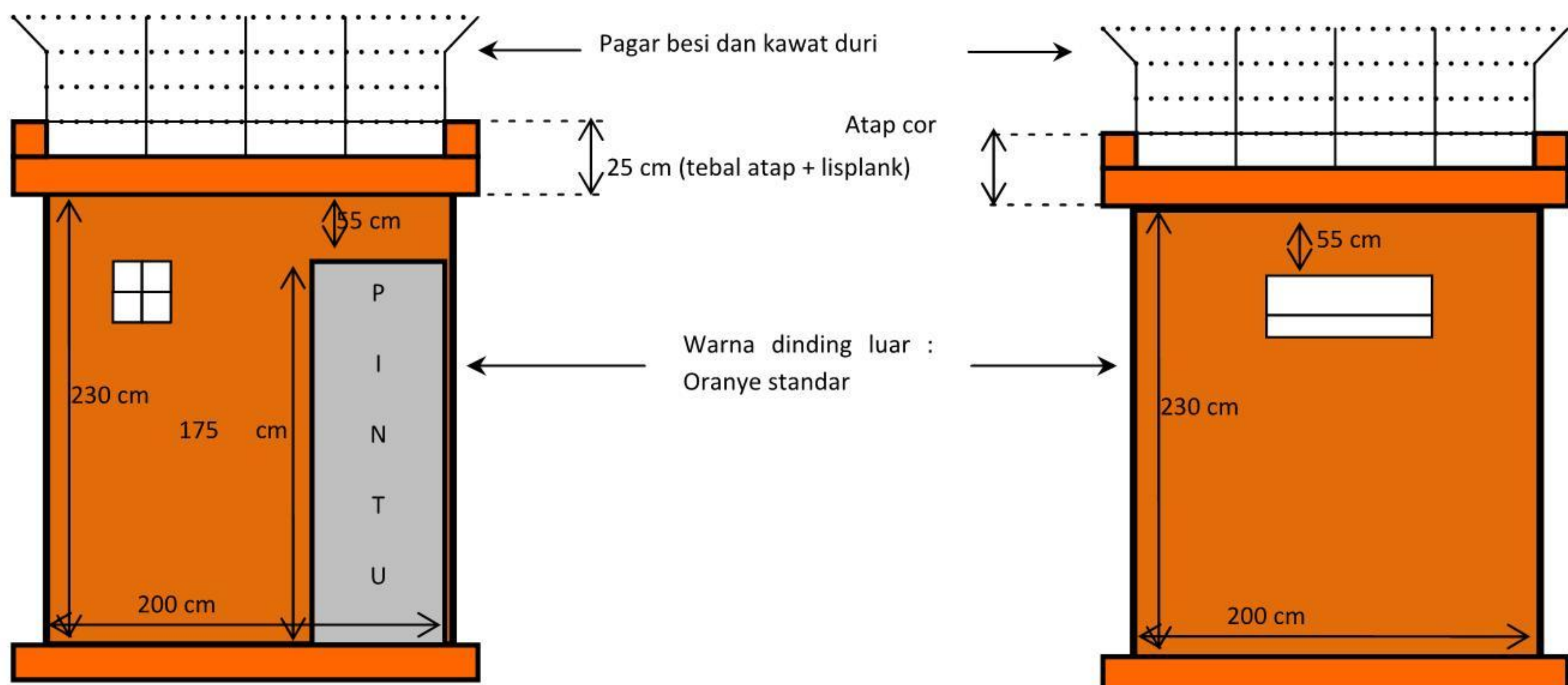
Lampiran B
(Informatif)
Contoh bangunan stasiun pasut permanen



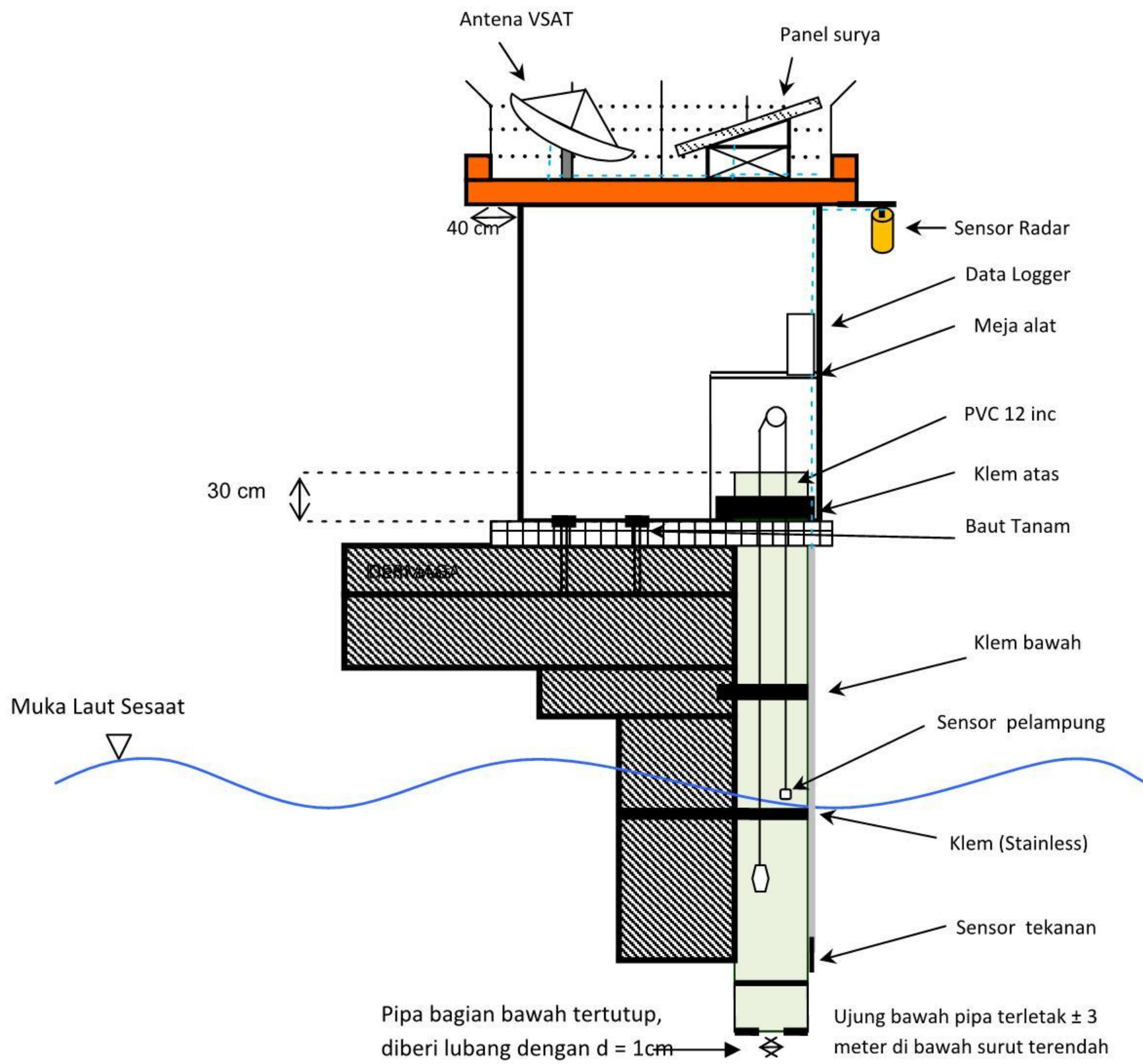
Lampiran C
(Informatif)
Standar spesifikasi bangunan stasiun pasut di dermaga

TAMPAK ATAS

- Ukuran Bangunan 2x2 m²
- Tinggi bangunan 2,3 m
- Material : bata merah
- Lantai : keramik putih ukuran 30x30 cm²
- Slop besi beton/Bekel diameter 16 dan 10

**TAMPAK DEPAN****TAMPAK BELAKANG**

TAMPAK SAMPING



Lampiran D
(Informatif)
Standar Operasional Prosedur perawatan stasiun pasut

I. Persiapan

No	U R A I A N	√
1.	Koordinasi dengan pejabat penanggung jawab terkait	
2.	Memonitor stasiun pasut mana saja yang akan dikunjungi	
3.	Menghubungi operator/pengawas stasiun pasut yang akan dikunjungi	
4.	Membuat rencana kerja setiap stasiun pasut	
5.	Membuat rencana pengajuan perjalanan dinas	
6.	Membuat cek list barang yang akan dibawa (perlengkapan lapangan)	
7.	Membawa Surat Tugas dari instansi	
8.	Membawa Dokumen SPPD	
9.	Membawa Surat Ijin untuk instansi yang akan dituju (bila diperlukan)	
10.	Membawa Formulir Sipat Datar Memanjang	
11.	Membawa Formulir Pencatatan Palem untuk diberikan pada operator	
12.	Membawa Berita Acara Serah Terima Barang/alat pasut kepada pengawas stasiun pasut (apabila diperlukan)	

II. Pelaksanaan

No	U R A I A N	√
1.	Menemui operator/pengawas stasiun pasut/pejabat setempat	
2.	Pengambilan foto/video sebelum pelaksanaan perawatan (bangunan dan alat)	
3.	Melaksanakan rencana kerja (renovasi bangunan, cek/perbaikan alat)	
4.	Melakukan pengukuran sipat datar dari stasiun pasut ketitik ikat stasiun pasut sesuai spesifikasi teknis	
5.	Melakukan sinkronisasi bacaan palem dengan alat/sensor : Catat sebelum dan sesudah, cek jam sesuaikan waktu setempat pada alat, cek voltase accu pagi, siang, dan malam.	
6.	Mendiskusikan setiap perubahan rencana dengan pejabat penanggung jawab terkait di kantor	
7.	Memberikan training singkat kepada pengawas stasiun pasut	
8.	Memilih operator untuk stasiun pasut yang belum ada	
9.	Mengganti operator dengan membawa surat dari instansi (apabila diperlukan)	
10.	Pengambilan foto/video sesudah pelaksanaan perawatan (bangunan dan alat)	

III. Pelaporan

No	U R A I A N	√
1.	Melaporkan dan menyerahkan hasil pekerjaan dan foto/video, gambar sketsa kepada pejabat penanggung jawab untuk diarsipkan	
2.	Menyerahkan data pengukuran dan hitungan sipat datardan sketsa	
3.	Membuat laporan pertanggungjawaban biaya perjalanan dinas	
4.	Menyerahkan berkas surat-surat, Berita Acara, dan surat penting lainnya	
5.	Menyerahkan laporan tertulis paling lambat 7 hari setelah kembali dari lapangan	

CATATAN Apabila ada hal-hal yang diperlukan tetapi belum tertulis didalam standar operasional prosedur, agar dibicarakan dengan pihak instansi terkait.

.....

Mengetahui
Supervisi

Pelaksana

(.....)

(.....)



Lampiran E
(Informatif)
Formulir perawatan stasiun pasut

No	U R A I A N	CHECKLIST
I	Bangunan stasiun pengamatan pasut	
1	Pengecatan kembali bagian luar dan dalam	
	a. Pengecatan bangunan dengan cat genteng/cat minyak warna oranye b. Pengecatan tembok dalam dengan cat tembok/cat minyak warna putih c. Pengecatan pintu warna biru dengan cat besi d. Penempelan stiker (sablon TEWS dan stasiun pasut)	
2	Perbaikan bangunan rumah pasut yang rusak bagian luar, dalam, dan atap	
	a. Bagian atas dihaluskan dengan semen kemudian dilapisi dengan pelapis tahan air b. Tembok yang tergores akibat ditabrak atau kena pukulan diplester pakai semen	
3	Pembersihan dan penataan interior, keramik lantai dibersihkan dengan pembersih lantai	
II	Alat/Sensor Pengamatan Pasut	
1	Cek alat pasut apakah berjalan normal (contoh Tipe Pelampung)	
	a. Data Taker : Pastikan Data Taker menyala dan berfungsi, dengan kabel data hubungkan dengan Laptop, <i>retrieve data</i> via <i>web console</i> DT82 di //192.168.10.21/flash b. Moxa : Pastikan moxa aktif menyala dan indikator GPRS menyala, jika tidak menyala cek apakah power in ke moxa cukup Untuk console moxa di //192.168.10.10/ Default moxa di //192.168.127.254/ c. BGAN : Pastikan BGAN menyala dan aktif, jika tidak cek power in ke BGAN Untuk console BGAN di //192.168.10.20/ d. Digital Thalimedes : Periksa kedudukan encoder, sesuaikan bacaan display terhadap palem tinggi/surut air laut, pastikan nilai bacaan di display Thalimedes sama dengan nilai bacaan di display DataTaker e. Kalesto : Rapikan kabel yang keluar dari Kalesto, dan yang masuk ke locker dengan beri silicone dan diikat dengan kabel ties. Cek bacaan di logosens, pastikan nilai bacaan Kalesto sama dengan DataTaker f. OWK 16 : Sesuaikan bacaan display terhadap palem, rapikan kabelnya, pastikan nilai bacaan di display OWK 16 sama dengan bacaan di display DataTaker g. PS1 : Bersihkan PS1 dari nempelnya tritip, bersihkan membrannya dengan cutton but h. RLS : Pastikan posisi RLS datar, cek menggunakan waterpas, cek nilai bacaan RLS di DataTaker sama dengan nilai palem i. SE200 : Pastikan tali beaded tidak melilit atau tersangkut, cek nilai bacaan di display Data Taker j. CBS : Pastikan selang masih berada di posisinya, cek bubble chamber bebas dari tritip dan tidak tertutup apapun, cek nilai bacaan di DataTaker sesuai dengan nilai palem	
2	Periksa material penunjang alat	
	a. Cek apakah tali seling masih bagus/tidak → Jika sudah berserabut, maka harus diganti b. Cek apakah tali beaded masih bagus/tidak → Jika sudah melar, maka harus diganti c. Periksa kabel-kabel yang ada apakah masih bagus/tidak d. Cek kedudukan alat apakah masih kokoh/ tidak e. Cek apakah paralon pengikat CBS/pressure gauge masih bagus/tidak f. Cek keberadaan Titik Acuan Palem (TAP) apakah masih pada tempatnya/tidak	
3	Periksa pelampung dan pemberat	

4	Sinkronisasi data terhadap palem	
5	Periksa apakah meja alat sudah datar	
6	Pastikan bahwa data telah masuk ke basis data MGPS	
	Indikator data telah masuk adalah : a. Pada display DataTaker tertulis FTP Succesfull 2.0 b. Kontak personil MGPS yang di kantor untuk memastikan bahwa data telah masuk	
III	Jaringan Komunikasi dan Power	
1	Pengecekan kekuatan jaringan GPRS → Indikator sinyal pada Moxa	
2	Pengecekan solar cell apakah masih normal/tidak	
	a. Cek nilai voltase solar cell saat pagi b. Cek nilai voltase solar cell saat siang c. Cek nilai voltase solar cell saat malam	
3	Cekkondisi apakah masih normal/ tidak	
	a. Cek nilai voltase aki saat pagi b. Cek nilai voltase aki saat siang c. Cek nilai voltase aki saat malam d. Cek kembali sambungan kabelnya e. Jika ada sekering yang putus, ganti sekering dengan yang baru	
IV	Palem	
1	Palem fiber glas warna kuning	
2	Kedudukan palem tetap datar dan kokoh	
3	Membersihkan palem dari tritip laut	
4	Memeriksa dudukan palem dan TAP	
V	Pipa	
1	Pengecekan kondisi pipa (klem) dan membersihkan tritip laut	
2	Menutup bagian bawah pipa	
3	Menutup lubang pipa apabila lebih dari satu	
VI	BM, TAP (TitikAcuanPalem), dan Pin	
1	Cek kondisi BM (Bench Mark) titik ikat stasiun pasut (dirawat dan dicat ulang)	
2	Cek TAP	
3	Cekempat PIN bentuk looping	
4	Membuat sketsa lokasi stasiun BM, TAP, dan PIN	
5	Cek palem, PIN dan TAP dari hasil sipat datar memanjang	
VII	Sipat Datar Memanjang	
1	Dilakukan dua kedudukan (<i>double stand</i>) dan pergi pulang	
2	Usahakan tertutup (<i>looping</i>) dan slag genap	
3	Harus melakukan hitungan sipat datar memanjang	
4	Cek salah penutup $\pm 4\sqrt{Dkm}$ (mm) atau sesuai spesifikasi yang ditetapkan	
VIII	Operator	
1	Cek formulir sinkronisasi	
2	Cek keaktifan operator	
3	Cek penggunaan data oleh masyarakat setempat	
4	Pelatihan operator	
5	Jika operator sudah tidak memungkinkan lagi cari operator pengganti	
6	Penandatanganan Berita Acara Serah Terima Barang oleh operator	
IX	Pengukuran Koordinat Stasiun Pasut dengan GPS	
1	Nilai lintang	
2	Nilai bujur	
X	Perbaikan Deskripsi Stasiun Pasut	
	Tambah atau rubah bila ada perbedaan dari deskripsi lama	

Bibliografi

- Bakosurtanal, 2008, Prediksi Pasang Surut 2008, Cibinong.
- Djunarsjah, E., 2006, Tingkat Signifikansi Penerapan Prediksi Pasut Astronomis Terendah dalam Penetapan Lokasi Titik-Titik Garis Pangkal untuk Penarikan Batas Laut Teritorial dan Bagian Laut Lainnya di Indonesia, Disertasi, Program Doktor Teknik Geodesi dan Geomatika ITB, Bandung.
- Hydrographic Chart Distribution Office, 1983, *Canadian Tidal Manual*, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa.
- IHO, 1994, *Hydrographic Dictionary 5th Edition*, Special Publication No. 32, Monaco.
- IHO, 2008, *Standards for Hydrographic Surveys 5th Edition*, Special Publication No. 44.
- IOC, 1985, *Manual on Sea Level Measurement and Interpretation, Volume I*.
- IOC, 1994, *Manual on Sea Level Measurement and Interpretation, Volume II*.
- IOC, 2002, *Manual on Sea Level Measurement and Interpretation, Volume III*.
- IOC, 2006, *Manual on Sea Level Measurement and Interpretation, Volume IV*.
- Japan Hydrographic Service, 1995, *Tide and Tidal Current*, Hydrographic Survey Internationally Accredited Category B Course IHO.
- SNI 7646:2010, Survei hidrografi menggunakan single beam echosounder.
- The Hydrographer of The Navy, 1969, *Tides and Tidal Streams*, Taunton, Somerset.
- University of New Brunswick, 2000, *Module 12 : Tides*, Canada.
- Windupranata, W., 2013, *Tidal Station Distance Criterion Based on Shallow Water Wave Equation, in preparation for Journal of Coastal Development*.